

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-231034

(P2002-231034A)

(43)公開日 平成14年8月16日 (2002.8.16)

(51) Int.Cl. ¹	識別記号	F I	テマコード(参考)
F 21 V 8/00	6 0 1	F 21 V 8/00	6 0 1 D 2 H 0 9 1
G 02 F 1/133	5 3 5	G 02 F 1/133	5 3 5 2 H 0 9 3
	1/13357		1/13357 3 K 0 7 2
G 09 F 9/00	3 3 6	G 09 F 9/00	3 3 6 G 5 G 4 3 5 3 3 6 J

審査請求 未請求 請求項の数41 O L (全23頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-160378(P2001-160378)

(71)出願人 591028452

サムスン エレクトロニクス カンパニー

リミテッド

SAMSUNG ELECTRONICS

COMPANY, LIMITED

大韓民国 キュンキード スオン市 バル

ダルーク マエタンードン 416

(72)発明者 シン・チュンヒュク

大韓民国京畿道水原市八達区牛溝洞29番地

住公アパートメント205棟305号

(74)代理人 100089705

弁理士 社本 一夫 (外5名)

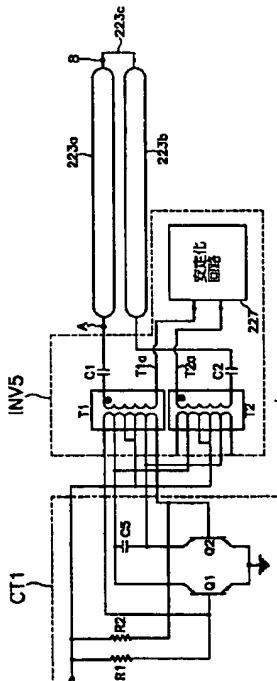
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バックライトアセンブリ及びこれを有する液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 液晶表示装置のバックライト用光源を提供するランプの電極線の連結構造を改善して液晶表示装置の大きさを最小化し、製造費用を節減すること。

【解決手段】 液晶表示装置は複数のランプで構成されて光を発生する発光部と光を導く光調節部とを有するバックライトアセンブリ220と、光調節部の上面に位置し光調節部を通じて前記光を受けて映像を表示するディスプレーユニット210とを具備する。複数のランプ各自が有する二つの電極は、少なくとも一つの隣接したランプの電極と直接連結される電極を含み、外部から提供される駆動信号の入力を受ける電極を選択的に具備する。従って、複数ランプの電極線の配線構造が単純化されてバックライトアセンブリ220及び液晶表示装置の大きさを減少させることができ、その製造費用も節減できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のランプで構成されて光を発生するための発光手段と、

前記発光手段から提供される光の輝度を向上させるための光調節手段とを含み、

前記複数のランプ各々は二つの電極を有し、前記二つの電極は、少なくとも一つの隣接したランプの電極と直接連結される第1電極を含み、更に、外部から提供される駆動信号の入力を受ける第2電極を選択的に具備することを特徴とするバックライトアセンブリ。

【請求項2】前記駆動信号は互いに異なる位相を有する第1及び第2駆動信号であることを特徴とする請求項1に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項3】前記第1及び第2駆動信号は互いに180度の位相差を有することを特徴とする請求項2に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項4】前記発光手段は少なくとも二つのランプを含み、

前記少なくとも二つのランプは互いに直列連結され、最先端ランプと最後方ランプとの電極は各々前記第1及び第2駆動信号の入力を受けることを特徴とする請求項3に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項5】直流成分の外部電源を交流成分に変換して前記互いに異なる位相を有する第1及び第2駆動信号を発生するための駆動手段をさらに含むことを特徴とする請求項2に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項6】前記駆動手段は、前記第1及び第2駆動信号を各々発生するための二つのトランスフォーマで構成されることを特徴とする請求項5に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項7】前記駆動手段は、前記複数ランプの電流を安定化するための安定化回路をさらに含むことを特徴とする請求項5または請求項6に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項8】前記複数のトランスフォーマ各々の2次側の低電圧側は、前記安定化回路に連結されることを特徴とする請求項7に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項9】前記複数ランプの電流を安定化するためのフィードバック電流は、前記複数のトランスフォーマ各々の2次側の低電圧側から前記安定化回路に提供されることを特徴とする請求項8に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項10】前記駆動信号は、前記複数のランプと同一な個数で構成されることを特徴とする請求項1に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項11】前記駆動信号は互いに異なる位相を有する少なくともN個（Nは2以上の整数）の駆動信号で構成されることを特徴とする請求項10に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項12】前記N個の駆動信号は360度を前記複

数ランプの個数で割った値に等しい位相差を有するよう提供されることを特徴とする請求項11に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項13】前記N個の駆動信号の各位相の和は0であることを特徴とする請求項12に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項14】直流成分の外部電源を交流成分に変換して前記互いに異なる位相を有するN個の駆動信号を発生するための駆動手段をさらに含むことを特徴とする請求項11に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項15】前記駆動手段は、前記発光手段を構成する前記複数ランプの個数と同一な個数のトランスフォーマで構成されることを特徴とする請求項14に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項16】前記複数ランプの電流を安定化するための安定化回路をさらに含むことを特徴とする請求項14または請求項15に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項17】前記複数のトランスフォーマ各々の2次側の低電圧側は、前記安定化回路に連結されることを特徴とする請求項16に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項18】前記複数ランプの電流を安定化するためのフィードバック電流は、前記複数のトランスフォーマ各々の2次側の低電圧側から前記安定化回路に提供されることを特徴とする請求項17に記載のバックライトアセンブリ。

【請求項19】複数のランプで構成されて光を発生するための発光手段と前記発光手段から提供される光の輝度を向上させるための光調節手段とを有するバックライトアセンブリと、

30 前記光調節手段の上面に位置し、前記光調節手段を通じて前記発光手段からの光を受けて映像を表示するためのディスプレーユニットとを含み、

前記複数のランプ各々は二つの電極を有し、前記二つの電極は、少なくとも一つの隣接したランプの電極と直接連結される第1電極を含み、更に、外部から提供される駆動信号の入力を受ける第2電極を選択的に具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項20】前記駆動信号は、互いに異なる位相を有する第1及び第2駆動信号であることを特徴とする請求項19に記載の液晶表示装置。

【請求項21】前記第1及び第2駆動信号は互いに180度の位相差を有することを特徴とする請求項20に記載の液晶表示装置。

【請求項22】前記発光手段は少なくとも二つのランプを含み、前記少なくとも二つのランプは互いに直列連結され、最先端ランプと最後方ランプとの電極は各々前記第1及び第2駆動信号の入力を受けることを特徴とする請求項21に記載の液晶表示装置。

【請求項23】直流成分の外部電源を交流成分に変換し

て前記互いに異なる位相を有する第1及び第2駆動信号を発生するための駆動手段をさらに含むことを特徴とする請求項20に記載の液晶表示装置。

【請求項24】前記駆動手段は、前記第1及び第2駆動信号を各々発生するための二つのトランジスタで構成されることを特徴とする請求項23に記載の液晶表示装置。

【請求項25】前記駆動手段は、前記複数ランプの電流を安定化するための安定化回路をさらに含むことを特徴とする請求項23または請求項24に記載の液晶表示装置。

【請求項26】前記複数のトランジスタ各々の2次側の低電圧側は、前記安定化回路に連結されることを特徴とする請求項25に記載の液晶表示装置。

【請求項27】前記複数ランプの電流を安定化するためのフィードバック電流は、前記複数のトランジスタ各々の2次側の低電圧側から前記安定化回路に提供されることを特徴とする請求項26に記載の液晶表示装置。

【請求項28】前記駆動信号は、前記複数ランプと同一な個数で構成されることを特徴とする請求項19記載の液晶表示装置。

【請求項29】前記駆動信号は互いに異なる位相を有する少なくともN個（Nは2以上の整数）の駆動信号で構成されることを特徴とする請求項28に記載の液晶表示装置。

【請求項30】前記N個の駆動信号は360度を前記複数ランプの個数で割った値に等しい位相差を有するように提供されることを特徴とする請求項29に記載の液晶表示装置。

【請求項31】前記N個の駆動信号の各位相の和は0であることを特徴とする請求項30に記載の液晶表示装置。

【請求項32】直流成分の外部電源を交流成分に変換して前記互いに異なる位相を有するN個の駆動信号を発生するための駆動手段をさらに含むことを特徴とする請求項28に記載の液晶表示装置。

【請求項33】前記駆動手段は、前記発光手段を構成する前記複数ランプの個数と同一な個数のトランジスタで構成されることを特徴とする請求項32に記載の液晶表示装置。

【請求項34】前記複数ランプの電流を安定化するための安定化回路をさらに含むことを特徴とする請求項32または請求項33に記載の液晶表示装置。

【請求項35】前記複数のトランジスタ各々の2次側の低電圧側は、前記安定化回路に連結されることを特徴とする請求項34に記載の液晶表示装置。

【請求項36】前記複数ランプの電流を安定化するためのフィードバック電流は、前記複数のトランジスタ各々の2次側の低電圧側から前記安定化回路に提供されることを特徴とする請求項34に記載の液晶表示装置。

【請求項37】前記発光手段は、前記光調節手段の一端に接して位置することを特徴とする請求項19に記載の液晶表示装置。

【請求項38】前記光調節手段は、前記発光手段が位置する第一端から前記第一端に対向する第二端に進行するほど、その厚さが薄くなるくさび型導光板であることを特徴とする請求項37に記載の液晶表示装置。

【請求項39】前記発光手段は、前記光調節手段の両端に接して位置し、前記光調節手段は、前記発光手段が位置する両端の厚さが同一なエッジ型導光板であることを特徴とする請求項19に記載の液晶表示装置。

【請求項40】前記発光手段は、前記光調節手段の下部に位置することを特徴とする請求項19に記載の液晶表示装置。

【請求項41】前記光調節手段は、前記発光手段から前記ディスプレユニットに提供される光の輝度を均一にするための複数個の光学シートで構成されることを特徴とする請求項40に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示装置（以下では、LCDと称することもある）に関するものであり、より詳細には、液晶表示装置のバックライト用光源を提供するランプの電極線の連結構造を改善して液晶表示装置の大きさを最小化し、その製造費用を節減することができるバックライトアセンブリ及びこれを有する液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近、情報処理機器は多様な形態、多様な機能、より高速の情報処理速度を有するように急速に発展されている。このような情報処理装置で処理される情報は電気信号の形態を有する。使用者が情報処理装置で処理される情報を目で確認するためにはインターフェース機能を有するディスプレー装置を必要とする。

【0003】最近、CRT方式のディスプレー装置に比べて、軽量、小型でありながら、フルカラー、高解像度具現などの機能を有する液晶表示装置の開発が進んでいる。その結果、液晶表示装置は代表的な情報処理装置であるコンピュータのモニター、家庭用壁掛けテレビ、それ以外の情報処理装置のディスプレー装置として広く使用されることになった。

【0004】液晶表示装置は、液晶の特定の分子配列に電圧を印加して異なる分子配列へ変換させ、このような分子配列により発光する液晶セルの複屈折性、旋光性、2色性及び光散乱特性などの光学的性質の変化を視覚変化へ変換することで、液晶セルによる光の変調を利用したディスプレーである。

【0005】液晶表示装置は大きくTN（Twisted Nematic）方式とSTN（Super-Twisted Nematic）方式に分かれ、駆動方式

の差異でスイッチング素子及びTN液晶を利用したアクティブマトリックス(Active matrix)表示方式とSTN液晶を利用したパッシブマトリックス(Passive matrix)表示方式がある。

【0006】この二つ方式の大きな差異は、アクティブマトリックス表示方式はTFT-LCDに使用され、これはTFTをスイッチとして利用してLCDを駆動する方式であり、パッシブマトリックス表示方式はトランジスターを使用しないのでこれと関連した複雑な回路を必要としないという点である。

【0007】また、光源の利用方法に従って、バックライトを利用する透過型液晶表示装置と外部の光源を利用する反射型液晶表示装置の二種類に分類することができる。

【0008】バックライト(back light)を光源に使用する透過型液晶表示素子ではバックライトにより液晶表示素子の重量と体積とが増加するが、外部の光源を利用しない独立のディスプレー機能を有するので広く使用されている。

【0009】図1は従来の液晶表示装置を概略的に示した分解斜視図である。図2乃至図4は図1に図示されたバックライトアセンブリのランプとランプを駆動するためのインバータモジュールとの構成をより具体的に示した回路図である。

【0010】図1を参照すれば、液晶表示装置900は画像信号が印加されることにより画面を表示するための液晶表示モジュール700と液晶表示モジュール700を収納するための前面ケース810及び背面ケース820で構成されている。液晶表示モジュール700は画面を示す液晶表示パネルを含むディスプレーユニット710を含む。

【0011】ディスプレーユニット710は液晶表示パネル712、データ側印刷回路基板714、ゲート側印刷回路基板719、データ側テープキャリアパッケージ716及びゲート側テープキャリアパッケージ718を含む。

【0012】液晶表示パネル712は薄膜トランジスター基板712a、カラーフィルタ基板712b及び液晶(図示せず)を含む。

【0013】薄膜トランジスター基板712aはマトリックス状の薄膜トランジスターが形成されている透明なガラス基板である。前記薄膜トランジスターのソース端子にはデータラインが連結され、ゲート端子にはゲートラインが連結される。かつ、ドレーン端子は透明な導電性材質であるインジウムティンオキサイド(ITO)により成る画素電極を用いて形成される。

【0014】データライン及びゲートラインに電気信号を入力すると、各々の薄膜トランジスターのソース端子とゲート端子に電気信号が入力され、この電気信号の入力に従って薄膜トランジスターはターンオンまたはターンオフされてドレーン端子において画素形成に必要である電気信号が出力される。

【0015】前記薄膜トランジスター基板712aに対向してカラーフィルタ基板712bが具備されている。カラーフィルタ基板712bは光が通過しながら所定の色が発現される色画素であるRGB画素が薄膜工程により形成された基板である。カラーフィルタ基板712bの前面にはITOから成る共通電極が塗布されている。

【0016】前述した薄膜トランジスター基板712aのトランジスターのゲート端子及びソース端子に電源が印加されて薄膜トランジスターがターンオンされると、画素電極とカラーフィルタ基板の共通電極の間には電界が形成される。このような電界により薄膜トランジスター基板712aとカラーフィルタ基板714bの間に注入された液晶の配列角が変化され、変化された配列角に従って光透過率が変更されて所望の画素を得ることになる。

【0017】前記液晶表示パネル712の液晶の配列角と液晶が配列される時期を制御するために薄膜トランジスターのゲートラインとデータラインに駆動信号及びタイミング信号を印加する。図示したように、液晶表示パネル712のソース側にはデータ駆動信号の印加時期を決定する可撓性回路基板の一一種であるデータ側テープキャリアパッケージ716が付着されており、ゲート側にはゲート駆動信号の印加時期を決定するための可撓性回路基板の一一種であるゲート側テープキャリアパッケージ718が付着されている。

【0018】液晶表示パネル712の外部から映像信号の入力を受けてゲートラインとデータラインに各々駆動信号を印加するためのデータ側印刷回路基板714及びゲート側印刷回路基板719は液晶表示パネル712のデータライン側のデータテープキャリアパッケージ716及びゲートライン側のゲートテープキャリアパッケージ718に各々接続される。データ側印刷回路基板714にはコンピュータなどのような外部の情報処理装置

(図示せず)から発生した映像信号が印加されて前記液晶表示パネル712にデータ駆動信号を提供するためのソース部が形成され、ゲート側印刷回路基板719には前記液晶表示パネル712のゲートラインにゲート駆動信号を提供するためのゲート部が形成されている。すなわち、データ側印刷回路基板714及びゲート側印刷回路基板719は液晶表示装置を駆動するための信号であるゲート駆動信号と、データ信号及びこれらの信号を適切な時期に印加するための複数のタイミング信号を発生させ、ゲート駆動信号はゲート側テープキャリアパッケージ718を通じて液晶表示パネル712のゲートラインに印加し、データ信号はデータ側テープキャリアパッケージ716を通じて液晶表示パネル712のデータラインに印加する。

【0019】前記ディスプレーユニット710の下には

前記ディスプレーユニット710に均一な光を提供するためのバックライトアセンブリ720が具備されている。バックライトアセンブリ720は液晶表示モジュール700の両端に具備されて光を発生させるための第1及び第2ランプ部723、725を含む。第1及び第2ランプ部723、725は各々第1及び第2ランプ723a、723b、第3及び第4ランプ725a、725bで構成され、第1及び第2ランプカバー722a、722bによって各々保護される。

【0020】導光板724は前記ディスプレーユニット710の液晶パネル712に対応する大きさを有し、液晶パネル712の下に位置して第1及び第2ランプ部723、725で発生された光をディスプレーユニット710側に案内しながら光の経路を変更する。図1において、導光板724は厚さが均一なエッジ型であり、第1及び第2ランプ部723、725は光効率を高めるために導光板724の両端に設置される。第1及び第2ランプ部723、725のランプの個数は液晶表示装置900の全体的な均衡を考慮して適切に配列されるように設定することができる。

【0021】前記導光板724の上には導光板724から出射されて液晶表示パネル712に向かう光の輝度を均一にするための複数個の光学シート726が具備されている。かつ、導光板724の下には導光板724から漏洩される光を導光板724へ反射させて光の効率を高めるための反射板728が具備されている。

【0022】前記ディスプレーユニット710とバックライトアセンブリ720は収納容器であるモールドフレーム730により固定支持される。モールドフレーム730は直六面体のボックス状の形状を有し、上面は開口されている。かつ、前記ディスプレーユニット710のデータ側印刷回路基板714とゲート側印刷回路基板719を前記モールドフレーム730の外部で折曲せながら、前記モールドフレーム730の底面部に固定しながらディスプレーユニット710が離脱されることを防止するためのシャーシ740が提供される。前記シャーシ740は液晶表示パネル710を露出させるために開口されており、側壁部は内側垂直方向に折曲され前記液晶表示パネル710の上面の周辺部をカバーする。

【0023】一方、図1には図示されなかったが、液晶表示装置900には第1乃至第4ランプ723a、725a、725bの第1電極は第3及び第4バラストキャパシタ(C3、C4)を挿入して第2トランスマント(T2)の2次側の高電圧レベルの出力端子と接続される。第3及び第4ランプ723a、725b各々の第2電極は前記第1インバータ(INV1)側に延長された第3及び第4リターンワイヤ725c、725dを通じて第1インバータ(INV1)内の第2安定化回路725eに接続されてフィードバック電流を提供する。

【0025】しかし、このような一つのトランスマントを利用して複数のランプを駆動し、ランプの電極が相互に並列に連結されているときには、一つのトランスマントから提供される電流は各ランプに別々に印加される。従って、各ランプに印加される電流はランプの可変負荷性質と漏洩電流の差異によって次の表1のように電流差を有する。このような電流差はトランスマントから提供されるランプ電流が低くなるほど大きくなり、結局ランプの総電流が低い場合にはランプの一方の側が駆動されないのでランプの寿命が異なる。

【表1】

(単位: mA rms)

総ランプ電流	ランプ1電流(723a)	ランプ2電流(723b)	ランプ電流差	平均電流
12.7	6.9	5.8	1.1	6.35
11.2	6.6	4.6	2.0	5.60
9.7	7.5	2.2	5.3	4.85
8.0	7.0	1.0	6.0	4.00
5.8	5.8	0	5.8	2.90
4.0	4.0	0	4.0	2.00

【0026】このような問題点を解決するために、図3-50に図示されたように、ランプとトランスマントを一对一

一に対応させて駆動する方式が提示されている。

【0027】図3を参照すれば、第2インバータ(INV2)は第1乃至第4トランスフォーマ(T1、T2、T3、T4)、そして第1及び第2安定化回路723e、725eを有する。第1乃至第4トランスフォーマ(T1、T2、T3、T4)は各々第1乃至第4コントローラ(CT1、CT2、CT3、CT4)によって駆動される。第1及び第2ランプ723a、723bの第1電極は第1及び第2パラストキャバシタ(C1、C2)を挿入して、各々第1及び第2トランスフォーマ(T1、T2)の2次側の高電圧レベルの出力端子と接続される。かつ、第1及び第2ランプ723a、723bの第2電極は各々第1及び第2RTN723c、723dによって第2インバータ(INV2)の内部の第1安定化回路723eに直列接続される。同様に、第3及び第4ランプ725a、725bの第1電極は第3及び第4パラストキャバシタ(C3、C4)を挿入して各々第3及び第4トランスフォーマ(T3、T4)の2次側高電圧レベルの出力端子と接続される。かつ、第3及び第4ランプ725a、725bの第2電極は各々第3及び第4RTN725c、725dによって第2インバータ(INV2)の内部の第2安定化回路725eに直列接続される。しかし、図3に図示されたように、ランプとトランスフォーマを一対一で対応させてランプを駆動すると、インバータの各トランスフォーマ間の周波数同期化が容易でない。従って、ランプから発生される光がちらちらするフリッカリング(flickering)現象が発生されて液晶表示装置のバックライトとして適切な光源を得られない。

【0028】このような問題点を解決するため、図4に図示されたように、ランプとトランスフォーマを一対一に対応させ、トランスフォーマを対に結合させて使用する方式が提案されている。

【0029】即ち、図4を参照すれば、第3インバータ(INV3)は第1乃至第4トランスフォーマ(T1、T2、T3、T4)、そして第1及び第2安定化回路723e、725eで構成される。第1及び第2トランスフォーマ(T1、T2)の2次側の低電圧レベル用端子、そして第3及び第4トランスフォーマ(T3、T4)の2次側の低電圧レベル用端子は互いに直接接続される。第1及び第2トランスフォーマ(T1、T2)は第1コントローラ(CT1)によって駆動され、第3及び第4トランスフォーマ(T3、T4)は第2コントローラ(CT2)によって駆動される。

【0030】一方、第1ランプ723aの第1電極は第1パラストキャバシタ(C1)を挿入して第1トランスフォーマ(T1)の高電圧レベルの出力端子に接続され、第2ランプ723bの第1電極は第2パラストキャバシタ(C2)を挿入して第2トランスフォーマ(T2)の高電圧レベルの出力端子に接続される。第1及び

第2ランプ723a、723bの第2電極は各々第1及び第2RTN723c、723dによって第3インバータ(INV3)の内部の第1安定化回路723eに直列接続される。同様に、第3ランプ725aは第3パラストキャバシタ(C3)を挿入して第3トランスフォーマ(T3)の高電圧レベルの出力端子に接続され、第4ランプ725bは第4パラストキャバシタ(C4)を挿入して第4トランスフォーマ(T4)の高電圧レベルの出力端子に接続される。第3及び第4ランプ725a、725bの第2電極は各々第3及び第4RTN725c、725dによって第3インバータ(INV3)の内部の第2安定化回路725eに直列接続される。しかし、このようにトランスフォーマを対に結合して上述したような周波数同期化の難しさ及びフリッカリング現象の問題点を解決しても、依然として各ランプの第2電極はインバータ側に長くなるよう延長されるRTNによって安定化回路に電気的に接続される。従って、ランプの個数が増加されることによって電気的な配線の難しさが発生されることだけでなく、パックライトアセンブリの製造費用が上昇される問題点が残る。

【0031】図5a及び図5bは直下型液晶表示装置のランプとインバータモジュールの構成を示した図面である。

【0032】図5aに図示されたように、直下型液晶表示装置は光源を提供するランプ727が反射板728を隔ててモールドフレーム730の基底面に配列される。かつ、ランプ727がディスプレユニット710の背面で光源を提供するので、図1に図示されたエッジ型液晶表示装置のように側面光源をディスプレユニット710側に案内するための導光板724が使用されない。

【0033】このような構造的な特徴を反映して、直下型液晶表示装置900は図5bに図示されたように、多数のランプ727a、727b、727c、727d、727e、727f、727g、727hを使用することが可能である。図5bに図示された第4インバータ(INV4)は図3または図4に図示された第2または第3インバータ(INV2、INV3)の構造を採用したこととして、多数のランプ727a、727b、727c、727d、727e、727f、727g、727hの第2電極は同様に各々のRTN(RTN1、RTN2、RTN3、RTN4、RTN5、RTN6、RTN7、RTN8)によって第4インバータ(INV4)内部の安定化回路(図示せず)に連結される。

【0034】しかし、図5に図示された直下型液晶表示装置においても、図3または図4に図示された駆動方式と同様に複数ランプの第2電極が各々別途のRTNを通して駆動される。

じてインバータの安定化回路に接続される。従って、ランプの個数の増加に対応して増加されるR T N個数の分だけランプ部の大きさが増加される。同時に、R T Nの数が増加されるのに伴いバックライトアセンブリの製造費用が増加される。

【0035】

【発明が解決しようとする課題】従って、以上で列挙した從来技術の問題点を解決するため、本発明の一目的は液晶表示装置のバックライト用光源を提供するランプの電極線の連結構造を改善して液晶表示装置の大きさを最小化し、その製造費用を節減することができるバックライトアセンブリを提供することである。

【0036】本発明の異なる目的は、液晶表示装置のバックライト用光源を提供するランプの電極線の連結構造を改善して液晶表示装置の大きさを最小化し、その製造費用を節減することができるバックライトアセンブリを有する液晶表示装置を提供することである。

【0037】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するための本発明の実施形態に従うバックライトアセンブリは、複数のランプで構成されて光を発生するための発光部と、前記発光部から提供される光の輝度を向上させるための光調節部とを含む。前記複数のランプ各々は二つの電極を有し、前記二つの電極は、少なくとも一つの隣接したランプの電極と直接連結される第1電極を含み、外部から提供される駆動信号の入力を受ける第2電極を選択的に具備する。

【0038】上述した目的を達成するための本発明の実施形態に従う液晶表示装置は、複数のランプで構成されて光を発生するための発光部と、前記発光部から提供される光の輝度を向上させるための光調節部とを有するバックライトアセンブリと含む。更に、前記光調節部の上面に位置するディスプレーユニットが、前記光調節部を通じて前記発光部から光を受けて映像を表示する。前記複数のランプ各々は二つの電極を有し、前記二つの電極は少なくとも一つの隣接したランプの電極と直接連結される第1電極を含み、更に、外部から提供される駆動信号の入力を受ける第2電極を選択的に具備する。

【0039】この時、前記駆動信号は互いに180度の位相差を有する第1及び第2駆動信号または360度を前記複数のランプ個数で割った値ほどの位相差を有するように提供されるN個(Nは2以上の整数)の駆動信号で構成される。前記駆動信号がN個の駆動信号で構成される場合、前記N個の駆動信号の各位相の和は0である。

【0040】前記発光部は少なくとも二つのランプを含み、前記少なくとも二つのランプは互いに直列連結され、最先端ランプと最後方ランプの電極は各々第1及び第2駆動信号の入力を受ける。

【0041】前記バックライトアセンブリは、直流成分

の外部電源を交流成分に変換して前記互いに異なる位相を有する第1及び第2駆動信号を発生するための駆動部をさらに含む。前記駆動部は、前記複数ランプの電流を安定化するための安定化回路を含む。前記複数のトランスフォーマ各々の2次側の低電圧側は前記安定化回路に連結されて前記複数ランプの電流安定化のためのフィードバック電流を前記安定化回路に提供する。

【0042】前記発光部は、前記光調節部の一端または両端に接して位置する。前記発光部が前記光調節部の一端に位置する場合、前記光調節部は前記発光部が位置している一端から対向する側にある他端に向かって進行するほどその厚さが薄くなるくさび形導光板が使用される。

【0043】かつ、前記発光部は、前記光調節部の下面に位置することもできる。この場合、前記光調節部は前記発光部から前記ディスプレーユニットに提供される光の輝度を均一にするための複数個の光学シートで構成される。

【0044】このようなバックライトアセンブリ及び液晶表示装置に従うと、前記ランプの第1電極は前記駆動部を構成するトランスフォーマの中の対応するトランスフォーマの2次側高電圧レベルの出力端子に各々接続され、前記ランプの第2電極は電気的に互いに直接接続される。かつ、前記トランスフォーマの2次側低電圧レベルの出力端子は安定化回路に直接的に接続されて、前記ランプの電流安定化のためのフィードバック電流を前記安定化回路に提供する。

【0045】従って、前記ランプ各々の第2電極はフィードバック電流を前記安定化回路に提供するために前記インバータモジュールの安定化回路まで延長される必要がないために、R T Nが全く使用されない。このようにして、前記バックライトアセンブリに採用されるランプの電極線の配線構造が単純化されてバックライトアセンブリの大きさを縮小させることができるだけでなく、バックライトアセンブリ及び液晶表示装置の製造費用を節減することができる。

【0046】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の望ましい一実施形態による液晶表示装置及び情報処理装置の構成をより詳細に説明する。

【0047】図6は本発明の望ましい一実施形態による液晶表示装置を概略的に示すための分解斜視図である。

【0048】図6を参照すれば、液晶表示装置100は画像信号が印加され画面を表示するための液晶表示モジュール200と液晶表示モジュール200を収納するための前面ケース310及び背面ケース320で構成されたケース300とを含む。

【0049】液晶表示モジュール200は画面を表示する液晶表示パネル212を含むディスプレーユニット210を含む。

【0050】ディスプレーユニット210は液晶表示パネル212、データ側印刷回路基板214、データ側テープキャリアパッケージ216、ゲート側印刷回路基板219及びゲート側テープキャリアパッケージ218を含む。

【0051】液晶表示パネル212は薄膜トランジスター基板212a、カラーフィルタ基板212b及び液晶(図示せず)を含む。

【0052】薄膜トランジスター基板212aはマトリックス状に薄膜トランジスターが形成されている透明なガラス基板である。前記薄膜トランジスターのソース端子にはデータラインが連結され、ゲート端子にはゲートラインが連結される。かつ、ドレーン端子は透明な導電性材質であるインジウムティンオキサイド(ITO)で構成される画素電極によって形成される。

【0053】データライン及びゲートラインに電気信号を入力すると、各々の薄膜トランジスターのソース端子とゲート端子に電気信号が入力され、この電気信号の入力に従って薄膜トランジスターはターンオンまたはターンオフされてドレーン端子を介して画素形成に必要な電気信号が outputされる。

【0054】前記薄膜トランジスター基板212aに対向してカラーフィルタ基板212bが具備されている。カラーフィルタ基板212bは光が通過しながら所定の色が発現される色画素であるRGB画素が薄膜工程により形成された基板である。カラーフィルタ基板212bの前面にはITOから成る共通電極が塗布されている。

【0055】前述した薄膜トランジスター基板212aのトランジスターのゲート端子及びソース端子に電源が印加されて薄膜トランジスターがターンオンされると、画素電極とカラーフィルタ基板の共通電極の間には電界が形成される。このような電界により薄膜トランジスター基板212aとカラーフィルタ基板214bの間に注入された液晶の配列角が変化され、変化された配列角に従って光透過率が変更されて所望の画素を得ることになる。

【0056】前記液晶表示パネル212の液晶の配列角と液晶が配列される時期とを制御するために薄膜トランジスターのゲートラインとデータラインに駆動信号及びタイミング信号を印加する。

【0057】図示したように、液晶表示パネル212のソース側にはデータ駆動信号の印加時期を決定する可撓性回路基板の一種であるデータテープキャリアパッケージ216が付着されており、ゲート側にはゲート駆動信号の印加時期を決定するためにゲートテープキャリアパッケージ218が付着されている。

【0058】液晶表示パネル212の外部から映像信号の入力を受けてゲートラインとデータラインに各々駆動信号を印加するためのデータ側印刷回路基板214とゲート側印刷回路基板219は液晶表示パネル212のデ

ータライン側のデータテープキャリアパッケージ214とゲートライン側のゲートテープキャリアパッケージ219に各々接続される。データ側印刷回路基板214はコンピュータなどのような外部の情報処理装置(図示せず)から発生した映像信号が印加されて前記液晶表示パネル212にデータ駆動信号を提供するためのソース部が形成されている。ゲート側印刷回路基板219はコンピュータなどのような外部の情報処理装置(図示せず)から発生した映像信号が印加されて前記液晶表示パネル212のゲートラインにゲート駆動信号を提供するためのゲート部が形成されている。

【0059】すなわち、データ側印刷回路基板214及びゲート側印刷回路基板219は液晶表示装置を駆動するための信号であるゲート駆動信号、データ信号及びこれらの信号を適切な時期に印加するための複数のタイミング信号を発生させ、ゲート駆動信号はゲートテープキャリアパッケージ218を通じて液晶表示パネル212のデータラインに印加し、データ駆動信号はデータテープキャリアパッケージ216を通じて液晶表示パネル212のゲートラインに印加する。

【0060】前記ディスプレーユニット210の下には前記ディスプレーユニット210に均一な光を提供するためのバックライトアセンブリ220が具備されている。バックライトアセンブリ220は液晶表示モジュール200の一方の側に具備されて光を発生させるための第1及び第2ランプ部223、225を含む。第1及び第2ランプ部223、225は各々第1及び第2ランプ223a、223b、第3及び第4ランプ225a、225bで構成され、第1及び第2ランプカバー222a、222bにより各々保護される。

【0061】導光板224は前記ディスプレーユニット210の液晶パネル212に対応する大きさを有し、液晶パネル212の下に位置して第1及び第2ランプ部223、225で発生された光をディスプレーユニット210側に案内しながら光の経路を変更する。図6において、前記導光板224は厚さが均一なエッジ型であり、前記第1及び第2ランプ部223、225は光効率を高めるために前記導光板224の両端に設置される。前記第1及び第2ランプ部223、225のランプ個数は前記液晶表示装置100の全体的な均衡を考慮して適切に配列されるように設定することができる。

【0062】前記導光板224の上には導光板224から出射されて液晶表示パネル212に向かう光の輝度を均一にするための複数個の光学シート226が具備されている。かつ、導光板224の下には導光板224から漏洩される光を導光板224に向け反射させて光の効率を高めるための反射板228が具備されている。

【0063】前記ディスプレーユニット210とバックライトアセンブリ220は収納容器であるモールドフレーム400により固定支持される。前記モールドフレーム400により

ム400は直六面体のボックス状を有して上面は開口されている。かつ、前記ディスプレーユニット210のデータテープキャリアパッケージ216とゲートテープキャリアパッケージ218を前記モールドフレーム400の外部において曲げ回しながら前記データ印刷回路基板214及び前記ゲート印刷回路基板219を前記モールドフレーム400の底面部に固定しながら、前記ディスプレーユニット210が離脱されることを防止するためのシャシー330が提供される。前記シャシー330は前記液晶表示パネル210を露出させるために開口されており、側壁部は垂直方向下向きに折り曲げられて前記液晶表示パネル210の上面周辺部をカバーする。

【0064】図7は図6に図示された前記導光板及びランプ部の断面構造を示した断面図である。

【0065】図7を参照すれば、前記導光板224の一端には前記第1ランプカバー222aが結合され、前記第1ランプカバー222aの内部には前記第1及び第2ランプ223a、223bが上下に配列される。かつ、導光板224の一端と対向する他端には前記第2ランプカバー222bが結合され、前記第2ランプカバー222bの内部には前記第3及び第4ランプ225a、225bが上下に配列される。

【0066】図7に図示された第1及び第2ランプ223a、223bのような二つのランプの上下配列は、導光板の一端からそれに対向する他端に向かって進行するほど導光板の厚さが薄くなるくさび形導光板にも同様に適用されることができる。ただ、くさび形導光板の場合には導光板の一端にのみランプ部が設置されることが異なる。くさび形導光板に対しては後述するようとする。

【0067】一方、図6には図示されなかつたが、上述した液晶表示装置100には前記第1乃至第4ランプ223a、223b、225a、225bを駆動するための交流信号を提供する第5インバータ(INV5)が図8に図示されたように具備される。

【0068】図8は図6及び図7に図示されたバックライトアセンブリのランプとこれを駆動するためのインバータモジュールの構成を示した回路図である。図9は図8に図示されたランプとインバータモジュールの構成をより具体的に示した回路図である。図10は図8に図示されたランプの両端の電位差を説明するためのグラフである。

【0069】図8を参照すれば、前記第5インバータ(INV5)は前記バックライトアセンブリに採用されるランプの個数と同一な個数即ち、第1乃至第4トランスフォーマ(T1、T2、T3、T4)を有する。前記第1及び第2トランスフォーマ(T1、T2)は第1コントローラ(CT1)からの駆動信号によって駆動され、第3及び第4トランスフォーマ(T3、T4)は第2コントローラ(CT2)からの駆動信号によって駆動される。

【0070】第1トランスフォーマ(T1)の2次側の高電圧レベルの出力端子は第1ランプ223aの入力側、即ち第1電極に接続され、前記第1トランスフォーマ(T1)の2次側の高電圧レベルの出力端子と第1ランプ223aの第1電極との間には前記第1ランプ223aの電流安定化のための第1バラストキャバシタ(C1)が挿入される。

【0071】第2トランスフォーマ(T2)の2次側の高電圧レベルの出力端子は第2ランプ223bの入力側、即ち第1電極に接続され、前記第2トランスフォーマ(T2)の2次側の高電圧レベルの出力端子と第2ランプ223bの第1電極との間には前記第2ランプ223bの電流安定化のための第2バラストキャバシタ(C2)が挿入される。

【0072】一方、前記第1及び第2ランプ223a、223bの出力側、即ち第2電極223cは電気的に互いに直接連結される。かつ、前記第1及び第2トランスフォーマ(T1、T2)の2次側の各低電圧レベルの出力端子(T1a、T2a)は前記第5インバータ(INV5)の内部でキャバシタと抵抗とによって構成される安定化回路227に直接連結される。即ち、前記第1及び第2ランプ223a、223bの電流安定化のためのフィードバック電流は前記第1及び第2トランスフォーマ(T1、T2)の2次側の各低電圧レベルの出力端子を通じて提供される。

【0073】同様に、第3トランスフォーマ(T3)の2次側の高電圧レベルの出力端子は第3ランプ225aの入力側、即ち第1電極に接続され、前記第3トランスフォーマ(T3)の2次側の高電圧レベルの出力端子と第3ランプ225aの第1電極との間には前記第3ランプ225aの電流安定化のための第3バラストキャバシタ(C3)が挿入される。

【0074】第4トランスフォーマ(T4)の2次側の高電圧レベルの出力端子は第4ランプ225bの入力側、即ち第1電極に接続され、前記第4トランスフォーマ(T4)の2次側の高電圧レベルの出力端子と第4ランプ225bの第1電極との間には前記第4ランプ225bの電流安定化のための第4バラストキャバシタ(C4)が挿入される。

【0075】かつ、前記第3及び第4ランプ225a、225bの第2電極225cは、電気的に互いに直接連結される。前記第3及び第4トランスフォーマ(T3、T4)の2次側の各低電圧レベルの出力端子(T3a、T4a)は前記第5インバータ(INV5)の内部で前記安定化回路229に直接連結されて、前記第3及び第4ランプ225a、225bの電流の安定化させるためのフィードバック電流を前記安定化回路229に提供する。

【0076】図9を参照すれば、前記第1及び第2トランスフォーマ(T1、T2)の先行段には第1コントロ

ーラ (C T 1) が具備される。前記第1コントローラ (C T 1) は前記第1及び第2トランスフォーマ (T 1、T 2) に接続される外部信号の入力端子に一端が並列接続された第1及び第2バイアス抵抗 (R 1、R 2) と、ベース端子が前記第1バイアス抵抗 (R 1) の他端と接続されて前記トランスフォーマ (T 1) に共通接続され、エミッタ端子が接地され、コレクタ端子が前記第1及び第2トランスフォーマ (T 1、T 2) に接続された第1トランジスター (Q 1) と、ベース端子が前記第2バイアス抵抗 (R 2) の他端と共に前記第1トランスフォーマ (T 1) に接続され、エミッタ端子が前記第1トランジスター (Q 1) のエミッタ端子と共に接地され、コレクタ端子が前記第1トランスフォーマ (T 1) に接続される第2トランジスター (Q 2) と、一端が第2トランジスター (Q 2) のコレクタ端子と共に前記第1トランスフォーマ (T 1) に接続され、他端が前記第1トランジスター (Q 1) のコレクタ端子に接続された振動 (oscillating) キャバシタ (C 5) とを有する。このような構成を有する前記第1コントローラ (C T 1) は外部から入力される直流信号を交流信号へ変換するためのロイヤ回路 (Royer circuit) として動作される。

【0077】一方、前記第1及び第2ランプ223a、223bの第1電極は各々前記第1及び第2バリストキャバシタ (C 1、C 2) を通じて前記第1及び第2トランスフォーマ (T 1、T 2) の高電圧レベルの出力端子に連結される。この時、前記第1及び第2ランプ223a、223bの第1電極と各々連結された第1及び第2トランスフォーマ (T 1、T 2) の高電圧レベルの出力端子はコイルの捲線進行方向が反対になっている。

【0078】即ち、前記第1ランプ223aの第1電極と電気的に接続される前記第1トランスフォーマ (T 1) の高電圧レベルの出力端子はコイルの捲線の始点に設定される。他方で、前記第2ランプ223bの第1電極

* 極と電気的に接続される前記第2トランスフォーマ (T 2) の高電圧レベルの出力端子はコイルの捲線の終点に設定される。

【0079】従って、前記第1及び第2トランスフォーマ (T 1、T 2) から前記第1ランプ223aと前記第2ランプ223bに各々印加される交流信号は互いに180度の位相差を有する。この時、前記安定化回路227に電気的に直接接続された前記第1及び第2トランスフォーマ (T 1、T 2) の2次側の低電圧レベルの出力端子は前記第1及び第2ランプ223a、223bに流れる電流を安定化させるためのフィードバック電流を前記前記第1及び第2ランプ223a、223bの各々に提供する。

【0080】このように前記第1及び第2ランプ223a、223bに各々印加される交流信号の位相が互いに180度の位相差ができるよう提供されると、互いに電気的に直接接続された前記第1及び第2ランプ223a、223bの第2電極部分における電圧がほぼゼロになる。

【0081】従って、図10に図示されたように、各々参照符号“A”と“B”で表示された前記第1ランプ223aの第1電極と第2電極の間に電位差が生じ、それによって前記第1及び第2ランプ223a、223bが発光動作を行うことが可能になる。

【0082】下記した表2は図4に図示された従来技術によるランプ駆動方式と図8に図示された本発明によるランプ駆動方式との動作特性を示す。

【0083】表2を参照すれば、インバータの消費電力とランプの漏洩電流とに関しては、図4に図示された従来の駆動方式と図8に図示された本発明の駆動方式と間でほとんど差が見られない。バックライトの輝度においても、各ランプの電流値に対して類似の輝度が示されている。

【表2】

各ランプ 電流 (m A rms)	バックライ ト輝度 (nits)		インバー タ	消費電力 (W)	ランプ	漏洩電流(m A rms)
	従来(図4)	本発明 (図8)				
6.0	1965	1958	19.3	19.3	1.3	1.3
5.0	1785	178	17.2	17.2	1.7	1.7
4.0	1545	1545	15.1	15.2	2.2	2.2

【0084】このような測定結果を見ると、図4に図示された従来のランプ駆動方式と図8に図示された本発明に従うランプ駆動方式との間では、バックライトの輝度、インバータの消費電力及びランプの漏洩電流に関して類似の結果が得られている。しかし、図8に図示された本発明に従うランプ駆動方式では、従来のランプ駆動方式とは異なり各ランプの第2電極がインバータ内部の安定化回路に連結されるのではなく互いに電気的に直接接続されているため、RTNの配線によって占有される空間が縮小され液晶表示装置の製造費用が節減されるという効果が得られる。

【0085】一方、図7に図示されたように、二つのランプが上下に配列される場合には二つの駆動信号が使用されるために、前記第1及び第2ランプ223a、223bに各々印加される駆動信号は互いに180度の位相差を有する。しかし、ランプの個数は必要に従って増加

されることができ、この場合、ランプに印加される駆動信号の位相はランプの個数に従って可変的に設定される。図11乃至図14は図7に図示されたランプの構成の異なる形態を示す。

【0086】図11を参照すれば、バックライトアセンブリはバックライト用光源として3個のランプ即ち、第5乃至第7ランプ227a、227b、227cを採用する。前記第5乃至第7ランプ227a、227b、227cを駆動するための第6インバータ(INV6)は前記第5乃至第7ランプ227a、227b、227cの個数と同一な個数即ち、第5乃至第7トランスマスター(T5、T6、T7)を有する。前記第5乃至第7トランスマスター(T5、T6、T7)は第3コントローラ(CT3)からの駆動信号によって駆動される。

【0087】前記第5乃至第7トランスマスター(T5、T6、T7)と第5乃至第7ランプ227a、227b、227cの接続関係はランプが二つである場合と同一である。即ち、前記第5乃至第7トランスマスター(T5、T6、T7)の2次側の高電圧レベルの出力端子は各々前記第5乃至第7ランプ227a、227b、227cの第1電極に接続され、前記第5乃至第7ランプ227a、227b、227cの第1電極と前記第5乃至第7トランスマスター(T5、T6、T7)の2次側の高電圧レベルの出力端子との間には前記第5乃至第7ランプ227a、227b、227cの電流安定化のための第5乃至第7バラストキャバシタ(C5、C6、C7)が各々挿入される。そして、前記第5乃至第7トランスマスター(T5、T6、T7)の2次側の各低電圧レベルの出力端子は前記第5乃至第7ランプ227a、227b、227cの電流安定化のための安定化回路230に直接接続されてフィードバック電流を提供する。かつ、前記第5乃至第7ランプ227a、227b、227cの出力側、即ち第2電極は互いに電気的に直接接続される。

【0088】このように、3個のランプで構成される場合に各ランプに印加される駆動信号の位相差はランプの個数によって決定される。図12に図示されたように、前記第5乃至第7ランプ227a、227b、227cに印加される駆動信号は360度をランプの個数で割った値に等しい位相差を有するように提供される。即ち、第5ランプ227aに提供される第1駆動信号(DS1)が0度で始まるサイン波の形態で提供されると、第6ランプ227bで提供される第2駆動信号(DS2)は前記第1駆動信号(DS1)より120度ほど遅延された位相を有するように提供され、前記第7ランプ227cで提供される第3駆動信号(DS3)は前記第2駆動信号(DS2)より120度ほど遅延された位相を有するように提供される。

【0089】従って、前記第1乃至第3駆動信号(DS1、DS2、DS3)の各位相での電圧値の和は常に

“0”の値を有する。例えば、図12において、参照符号“A”地点で前記第1乃至第3駆動信号(DS1、DS2、DS3)の各位相は前記第1駆動信号(DS1)を基準に見ると、各々90度、-210度、-330度の位相値を有する。これを該当位相での電圧値へ変換すると、前記第1乃至第3駆動信号(DS1、DS2、DS3)の各電圧値は“V1”、“-V2”及び“-V3”で示すことができる。従って、前記第5乃至第7ランプ227a、227b、227cの各第2電極が接続される出力側での前記第1乃至第3駆動信号(DS1、DS2、DS3)の各位相での電圧値の和が“0”になって前記第5乃至第7ランプ227a、227b、227cが駆動される。

【0090】図13はバックライトアセンブリのバックライト用光源として4個のランプ即ち、第8乃至第11ランプ231a、231b、231c、231dを採用した形態を図示する。図14は図13に図示された第8乃至第11ランプ231a、231b、231c、231dに各々提供される第4乃至第7駆動信号(DS4、DS5、DS6、DS7)の位相差を図示する。

【0091】図示したように、前記第8乃至第11ランプ231a、231b、231c、231dを駆動するための第7インバータ(INV7)は前記第8乃至第11ランプ231a、231b、231c、231dの個数と同一な個数即ち、第8乃至第11トランスマスター(T8、T9、T10、T11)を有する。第8乃至第11トランスマスター(T8、T9、T10、T11)は第4コントローラ(CT4)からの第4乃至第7駆動信号(DS4、DS5、DS6、DS7)によって駆動される。

【0092】同様に、前記第8乃至第11トランスマスター(T8、T9、T10、T11)の2次側の高電圧レベルの出力端子は各々前記第8乃至第11ランプ231a、231b、231c、231dの第1電極に接続され、第8乃至第11ランプ231a、231b、231c、231dの電極と前記第8乃至第11トランスマスター(T8、T9、T10、T11)の2次側の各低電圧レベルの出力端子との間には前記第8乃至第11ランプ231a、231b、231c、231dの電流安定化のための前記第8乃至第11バラストキャバシタ(C8、C9、C10、C11)が各々挿入される。そして、前記第8乃至第11トランスマスター(T8、T9、T10、T11)の2次側の各低電圧レベルの出力端子は前記第8乃至第11ランプ231a、231b、231c、231dの電流安定化のための安定化回路233に直接接続されてフィードバック電流を提供する。かつ、前記第8乃至第11ランプ231a、231b、231c、231dの出力側、即ち第2電極は互いに電気的に直接接続される。

【0093】このように、4個のランプで構成される場

合にも各ランプに印加される駆動信号の位相差はランプの個数によって決定される。図14に図示されたように、前記第8乃至第11ランプ231a、231b、231c、231dに印加される前記第4乃至第7駆動信号(DS4、DS5、DS6、DS7)は360度をランプの個数で割った値に等しい位相差を有するように提供される。図14を参照して説明すれば、第8ランプ231aに提供される第4駆動信号(DS4)が0度で始まるサイン波の形態で提供されると、第9ランプ231bへ提供される第5駆動信号(DS5)は前記第4駆動信号(DS4)より90度ほど遅延された位相を有するように提供され、前記第10ランプ231cへ提供される第6駆動信号(DS6)は前記第5駆動信号(DS5)より90度ほど遅延された位相を有するように提供され、前記第11ランプ231dへ提供される第7駆動信号(DS7)は前記第6駆動信号(DS6)より90度ほど遅延された位相を有するように提供される。

【0094】従って、前記第4乃至第7駆動信号(DS4、DS5、DS6、DS7)の各位相の和は常に“0”の値を有する。例えば、図14において、参照符号“B”地点で前記第4乃至第7駆動信号(DS4、DS5、DS6、DS7)の各位相は信号の印加時点から見るとき、各々90度、0度、-270度、0度の位相値を有する。これを該当位相での電圧値に変換すると、前記第4乃至第7駆動信号(DS4、DS5、DS6、DS7)は各々“V4”、“V5”、“-V6”及び“V7”的電圧値を有する。従って、前記第8乃至第11ランプ231a、231b、231c、231dの各第2電極が接続される出力側での前記第4乃至第7駆動信号(DS4、DS5、DS6、DS7)の各位相電圧値の和は“0”になって前記第8乃至第11ランプ231a、231b、231c、231dが駆動される。

【0095】以上では図7乃至図14を参照してランプの個数が2個乃至4個である場合について説明したが、上述したようなランプとトランスフォーマの接続方法及びトランスフォーマからランプに提供される駆動信号の位相差を与える方法はランプの個数が4個以上に増加しても同一である。即ち、各ランプに印加される駆動信号は360度を全体ランプの個数で割った値に等しい位相差を有するようにサイン波形態で提供されるので、互いに直接接続された各ランプの第2電極側の電圧は常にゼロになる。従って、ランプの個数とは関係なくランプの第2電極からインバータモジュール側に延長されて安定化回路に連結されるRTNを除去することができるので、バックライトアセンブリ全体の大きさを縮小することができ、製造費用を節減することができる。

【0096】一方、上述したようなランプ駆動方式は図7に図示されたように、前記導光板224の両側端部にランプが設置されるエッジ型液晶表示装置だけでなく、図15に図示されたくさび形導光板224aにも同様に

適用されることがある。

【0097】即ち、くさび形導光板224aの一端で第3ランプカバー232によって保護されて上下に並べて配設される第12及び第13ランプ231a、231bの第2電極も図8に図示されたように互いに電気的に直接接続される。そして、前記第12及び第13ランプ231a、231bの第1電極は図8に図示されたように各々別途のトランスフォーマの高電圧レベルの出力端子に接続され、各トランスフォーマの低電圧レベルの出力端子はインバータ内部の安定化回路に接続される。従って、図15に図示されたようなくさび形導光板224aの場合にも、第12及び第13ランプ231a、231bのRTNが省略できるために、図8の場合と同一な効果が得られる。

【0098】図16は図6に図示されたバックライトアセンブリのランプとこれを駆動するためのインバータモジュールの構成の異なる形態を示した図面である。

【0099】図7及び図11に図示された第1及び第2ランプ223a、223b、第3及び第4ランプ225a、225b対の各第2電極は図16に図示されたように第8インバータ(INV8)側に長くなるように延長されて接続されることもできる。

【0100】図16に図示された第14及び第15ランプ234a、234bを例として説明すれば、第14及び第15ランプ234a、234bの第1電極は各々前記第8インバータ(INV8)を構成する第12及び第13トランスフォーマ(T12、T13)の2次側の高電圧レベルの出力端子に接続される。これらの間には第14及び第15ランプ234a、234bの電流安定化のための第12及び第13バラストキャパシタ(C12、C13)が挿入される。

【0101】前記第14ランプ234aの第2電極は第8インバータ(INV8)の内部で長くなるように延長され、再び前記第8インバータ(INV8)内部から前記第15ランプ234bの第2電極側に長くなるように延長されて前記第15ランプ(234b)の第2電極と電気的に直接接続される。

【0102】前記第8インバータ(INV8)の内部には図9に図示されたように前記第14及び第15ランプ234a、234bの電流を安定化させるための安定化回路(図示せず)が具備される。前記第14及び第15ランプ234a、234bの電流安定化のために前記安定化回路(図示せず)で提供されるフィードバック電流は前記第12及び第13トランスフォーマ(T12、T13)の2次側の低電圧レベルの出力端子を通じて印加される。

【0103】今まででは、図6に図示された液晶表示装置のバックライトアセンブリに採用されるランプの第2電極が互いに直接的に接続され、インバータモジュールのトランスフォーマがランプの個数と同一に構成されてラ

ンプの各第1電極が対応するトランジスタから互いに位相差が異なる駆動信号が提供される場合を説明した。しかし、複数ランプの電極を組み合わせることにより、ランプの個数と関係なく二つのトランジスタのみを使用して複数のランプを駆動することもできる。

【0104】図17は図6に図示されたバックライトアセンブリのランプとこれを駆動するためのインバータとの構成の異なる形態を示した図面として、複数のランプが直列連結された場合を図示する。図18は図13に図示されたランプとインバータモジュールとの構成をより具体的に示した回路図である。図19は図13に図示されたランプとインバータとの構成の変形形態を示した図面である。複数のランプが直列連結される場合にはその個数と関係なく同一形態の回路構成が可能であるが、ここでは、3個又は4個のランプが使用される場合を中心にして具体的に説明する。

【0105】図17乃至図19で図示したように、第9インバータ(INV9)は第6コントローラ(CT6)と前記第6コントローラ(CT6)からの駆動信号に応答して駆動される第14及び第15トランジスタ(T14、T15)とを有する。第15、第16及び第17ランプ236a、236b、236cは互いに直列に連結されており、ここでは前記第15ランプ236aの第1電極と前記第17ランプ236cの第1電極が互いに反対方向に向かうように配列されている。

【0106】従って、図18に図示されたように、前記第15ランプ236aの第1電極は前記第14トランジスタ(T14)の2次側の高電圧レベルの出力端子との間に第14パラストキャバシタ(C14)を隔てて接続され、前記第17ランプ236cの第1電極は前記第9インバータ(INV9)側に長くなるように延長されて前記第15トランジスタ(T15)の2次側の高電圧レベルの出力端子との間に第15パラストキャバシタ(C15)を隔てて接続される。

【0107】同様に、前記第9インバータ(INV9)の内部には図9に図示されたような安定化回路(図示せず)が具備される。そして、前記第14及び第15トランジスタ(T14、T15)の2次側の低電圧レベルの出力端子は前記安定化回路235に直接的に接続され、前記第15乃至第17ランプ236a、236b、236cの電流を安定化させるためのフィードバック電流は前記第14及び第15トランジスタ(T14、T15)の2次側の低電圧レベルの出力端子を通じて前記安定化回路235で提供される。

【0108】この時にも、前記第14及び第15トランジスタ(T14、T15)の2次側の高電圧レベルの出力端子から第14及び第15パラストキャバシタ(C14、C15)を通じて前記第15ランプ236a及び前記第17ランプ236cの第1電極に各々提供される駆動信号は互いに180度の位相差を有する。なぜ

ならば、ランプの個数が3個としても前記第15乃至第17ランプ236a、236b、236cは互いに直列に連結されており、最先端ランプである第15ランプ236aの第1電極と最後端ランプである第17ランプ236cの第1電極のみが前記第14及び第15トランジスタ(T14、T15)から各々駆動信号の提供を受けるためである。即ち、複数のランプが直列連結されると、ランプの個数と関係なく駆動信号は常に二つが使用されるため、二つの駆動信号は180度の位相差を維持することで十分である。

【0109】このようなランプ駆動方式において、前記第15乃至第17ランプ236a、236b、236cを駆動するための前記第9インバータ(INV9)は図示されたように前記第15乃至第17ランプ236a、236b、236cのいずれか一方の側に設置される。これによって、前記第9インバータ(INV9)の設置位置に従って、前記第15ランプ236aの第1電極または前記第17ランプ236cの第1電極が前記第9インバータ(INV9)側に長くなるように延長される。

【0110】しかし、前記第15乃至第17ランプ236a、236b、236cのような液晶表示装置のバックライト用ランプの入力端即ち、第1電極が長くなるように延長されることを考慮してみると、図19に図示されたように、前記第9インバータ(INV9)を構成する前記第14及び第15トランジスタ(T14、T15)を前記第15乃至第17ランプ236a、236b、236cの第1電極と近いところに位置するように分離して配列することもできる。

【0111】図20及び図21は4個のランプが直列連結される形態を図示する。

【0112】図20乃至図21で図示したように、第10インバータ(INV10)は第7コントローラ(CT7)と前記第7コントローラ(CT7)からの駆動信号に応答して駆動される第16及び第17トランジスタ(T16、T17)を有する。第18乃至第21ランプ239a、239b、239c、239dは互いに直列に連結されており、ここではランプの個数が偶数であるために、図17に図示された3個のランプと異なって前記第18ランプ239aの第1電極と前記第21ランプ239dの第1電極が同一な方向に向かうように配列されている。

【0113】図21に図示されたように、前記第18ランプ239aの第1電極は前記第16トランジスタ(T16)の2次側の高電圧のレベルの出力端子との間に第16パラストキャバシタ(C16)を隔てて接続され、前記第21ランプ239dの第1電極は前記第10インバータ(INV10)側に長くなるように延長されて前記第17トランジスタ(T17)の2次側の高電圧のレベルの出力端子との間に第17パラストキャバシタ(C17)を隔てて接続される。

【0114】同様に、前記第10インバータ(INV10)の内部には図9に図示されたような安定化回路235が具備される。そして、前記第16及び第17トランスフォーマ(T16、T17)の2次側の低電圧レベルの出力端子は前記安定化回路235に直接的に接続され、前記第18乃至第21ランプ239a、239b、239c、239dの電流を安定化させるためのフィードバック電流は前記第16及び第17トランスフォーマ(T16、T17)の2次側の低電圧レベルの出力端子を通じて前記安定化回路235で提供される。

【0115】この時にも、前記第16及び第17トランスフォーマ(T16、T17)の2次側の高電圧レベルの出力端子から前記第16及び第17バラストキャバシタ(C16、C17)を通じて前記第18ランプ239a及び前記第21ランプ239dの第1電極に各々提供される駆動信号は互いに180度の位相差を有する。なぜならば、複数ランプが直列連結されるとランプの個数が4個としても、ランプの個数と関係なく駆動信号は常に二つが使用されるため、二つの駆動信号は180度の位相差を維持することで十分である。

【0116】ここでは、直列連結される複数ランプの個数が3個及び4個である場合を例として説明したが、ランプの個数が4個以上に増加されるとても、複数ランプが直列連結されると最先端ランプと最後端ランプの第1電極のみ駆動信号が印加される。従って、二つのトランスフォーマを利用して互いに180度位相差を有する駆動信号を最先端ランプと最後端ランプの第1電極に各々提供すれば、上述したように同一な駆動効果が得られる。

【0117】図22は本発明の望ましい実施形態に従う直下型液晶表示装置のランプ部の断面構造を示した断面図である。図23は図22に図示されたランプとこれを駆動するためのインバータモジュールとの構成を概略的に示した図面である。図24は図23に図示されたインバータモジュールから各ランプから提供される駆動信号の波形を示すための波形図である。図25は図22に図示されたランプとこれを駆動するためのインバータ構成の異なる形態を示した図面である。

【0118】図22に図示されたように、直下型液晶表示装置は光源を提供する複数のランプ244a、244b、246a、246b、248a、248b、250a、250bが反射板228を隔ててモールドフレーム400の基底面に所定距離で離隔されて配列される。かつ、直下型液晶表示装置はランプ244a、244b、246a、246b、248a、248b、250a、250bがディスプレーユニット210の背面で光源を提供するので、図6に図示されたエッジ形液晶表示装置のように側面光源をディスプレーユニット210側にガイドするための導光板224が特に用いられない。前記ランプ244a、244b、246a、246b、248a、248b、250a、250bが

8a、248b、250a、250bの上面には前記ランプ244a、244b、246a、246b、248a、248b、250a、250bとの間に光が進行する所定空間を置いて前記光の輝度などを調節するための光調節手段として拡散シート部材226が結合される。

【0119】このような構造的な特徴を反映すれば、図22に図示された直下形液晶表示装置は図23に図示されたように、多数のランプ244a、244b、246a、246b、248a、248b、250a、250bを使用することが可能である。即ち、直下形液晶表示装置は液晶パネルの幅に従ってランプの個数を可変することが容易である。

【0120】図23に図示された第11インバータ(INV11)は図8に図示された第5インバータ(INV5)の構造を採用したこととして、前記多数のランプ244a、244b、246a、246b、248a、248b、250a、250bの各第1電極と前記第11インバータ(INV11)を構成する多数のトランスフォーマ(図示せず)との結合構造は図8に図示された前記第5インバータ(INV5)と前記第1乃至第4ランプ223a、223b、225a、225dとの結合構造と同一である。即ち、前記第11インバータ(INV11)は前記多数のランプ244a、244b、246a、246b、248a、248b、250a、250bと同一な個数のトランスフォーマ(図示せず)で構成される。

【0121】かつ、前記多数のランプ244a、244b、246a、246b、248a、248b、250a、250bの各第1電極は前記第11インバータ(INV11)の複数のトランスフォーマ(図示せず)のうちで対応するトランスフォーマの2次側の高電圧レベルの出力端子に接続される。そして、前記多数のランプ244a、244b、246a、246b、248a、248b、250a、250bの各第2電極は互いに電気的に直接接続される。

【0122】同様に、前記第11インバータ(INV11)を構成する前記複数のトランスフォーマ(図示せず)の各々の2次側の低電圧レベルの出力端子は図面には図示されなかったが、図9に図示されたように前記第11インバータ(INV11)の内部に具備される安定化回路(図示せず)に直接連結されて前記多数のランプ244a、244b、246a、246b、248a、248b、250a、250bの電流を安定化させるためのフィードバック電流を安定化回路(図示せず)で提供する。

【0123】ここで、前記第11インバータ(INV11)の複数のトランスフォーマ(図示せず)から前記多数のランプ244a、244b、246a、246b、248a、248b、250a、250bで各々提供される第1乃至第8駆動信号(DS1、DS2、DS3、

DS4、DS5、DS6、DS7、DS8)は図11乃至図14で説明されたように互いに異なる位相を有する。即ち、図面でのように、8個のランプで構成される場合には360度を8で割った値ほどの位相差を有するよう第1乃至第8駆動信号(DS1、DS2、DS3、DS4、DS5、DS6、DS7、DS8)が提供される。

【0124】図24を参照してこれを説明すれば、前記第1乃至第8駆動信号(DS1、DS2、DS3、DS4、DS5、DS6、DS7、DS8)の印加時点で前記第1駆動信号(DS1)は0度の位相を有する。同様に、第2乃至第8駆動信号(DS2、DS3、DS4、DS5、DS6、DS7、DS8)は前記第1駆動信号(DS1)を基準にすると、各々“45度”、“90度”、“135度”、“0度”、“-225度”、“-270度”及び“-315度”的位相値を有する。これを該当位相での電圧値に変換すると、前記多数のランプ244a、244b、246a、246b、248a、248b、250a、250bの各第2電極が接続される出力側での前記第1乃至第8駆動信号(DS1、DS2、DS3、DS4、DS5、DS6、DS7、DS8)の各位相の電圧値の和は“0”になる。従って、前記多数のランプ第2電極が接続される出力側での前記第4乃至第7駆動信号(DS4、DS5、DS6、DS7)の各位相の電圧値の和は“0”になって前記多数のランプ244a、244b、246a、246b、248a、248b、250a、250bが駆動される。

【0125】一方、前記多数のランプ244a、244b、246a、246b、248a、248b、250a、250bは図25に図示されたように、互いに隣接する二つのランプを一つの対として構成し、一つの対を構成する二つのランプの第2電極を互いに電気的に直接接続して構成することもできる。

【0126】図25において、第12インバータ(INV12)は前記多数のランプ244a、244b、246a、246b、248a、248b、250a、250bの個数と同一な個数のトランスフォーマ(図示せず)と安定化回路(図示せず)とで構成される。前記第12インバータ(INV12)を構成する多数のトランスフォーマ(図示せず)の2次側の低電圧レベルの出力端子は前記安定化回路(図示せず)に直接的に接続されて前記多数のランプ244a、244b、246a、246b、248a、248b、250a、250bの電流を安定化させるためのフィードバック電流を前記安定化回路(図示せず)で提供する。

【0127】この時、前記多数のランプ244a、244b、246a、246b、248a、248b、250a、250bの第1電極に各々印加される駆動信号は図17に図示されたことと同一である。即ち、前記多数

のランプ244a、244b、246a、246b、248a、248b、250a、250bのうちで互いに電気的に直接接続されたランプ対、例えば、ランプ“244a”とランプ“244b”、ランプ“244a”とランプ“246a”、ランプ“246a”とランプ“246b”、ランプ“246b”とランプ“248a”、ランプ“248a”とランプ“250a”そしてランプ“250a”とランプ“250b”は互いに180度の位相差を有するように駆動信号が前記第12インバータ(INV12)の複数のトランスフォーマ(図示せず)から提供される。

【0128】

【発明の効果】上述したようなバックライトアセンブリ及びこれを有する液晶表示装置によると、バックライトアセンブリに採用されて光を提供するランプはトランスフォーマ、コントローラ及び安定化回路で構成されるインバータモジュールからの交流信号によって駆動される。

【0129】この時、前記ランプと前記インバータモジュール内のトランスフォーマとは同一な個数で構成されたり、または二つのトランスフォーマで構成される。前記ランプとトランスフォーマが同一な個数で構成される場合、前記ランプの第1電極は前記インバータモジュール内の複数のトランスフォーマのうちで対応されるトランスフォーマの2次側の高電圧レベルの出力端子に各々接続され、前記ランプの第2電極は互いに電気的に直接接続される。そして、二つのトランスフォーマを使用する場合には複数のランプが直列連結されて最先端ランプと最後端ランプの各第1電極が二つのトランスフォーマの2次側の高電圧レベルの出力端子に接続される。

【0130】かつ、前記複数のトランスフォーマ2次側の低電圧レベルの出力端子は前記インバータモジュール内の安定化回路に直接的に接続されて、前記ランプの電流安定化のためのフィードバック電流を前記安定化回路で提供する。そして、前記複数のランプが直列連結される場合、前記インバータモジュールから前記ランプから提供される前記交流信号は互いに隣接したランプで互いに180度位相差を有するように提供される。これと異なり、前記複数のランプの第1電極が対応されるトランスフォーマから各々駆動信号が提供され、第2電極が互いに直接的に接続される場合、前記複数のランプの各第1電極にはサイン波交流信号の1周期即ち、360度をランプの個数で割った値に等しい位相差を有する駆動信号が提供される。

【0131】従って、前記ランプの各々の第2電極は、ランプの個数と関係なく、フィードバック電流を前記安定化回路に提供するために前記インバータモジュールの安定化回路まで延長される必要がないために、RTNが全く使用されない。

【0132】従って、前記バックライトアセンブリに採

用されるランプの電極線の配線構造が単純化され、バックライトアセンブリの大きさを縮小することができるだけでなく、バックライトアセンブリ及び液晶表示装置の製造費用が節減することができる。

【0133】以上、本発明の実施例によって詳細に説明したが、本発明はこれに限定されず、本発明が属する技術分野において通常の知識を有するものであれば本発明の思想と精神を離れることなく、本発明を修正または変更できるであろう。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の液晶表示装置を概略的に示した分解斜視図である。

【図2】図1に図示されたバックライトアセンブリのランプとランプを駆動するためのインバータモジュールの構成をより具体的に示した回路図である。

【図3】図1に図示されたバックライトアセンブリのランプとインバータモジュールの構成の異なる形態を示した回路図である。

【図4】図1に図示されたバックライトアセンブリのランプとインバータモジュールの構成のまた異なる形態を示した回路図である。

【図5】図A及び図5Bで構成され、直下形液晶表示装置のランプとインバータモジュールの構成を示した図面である。

【図6】本発明の望ましい実施形態に従う液晶表示装置の分解斜視図である。

【図7】図6に図示された導光板及びランプユニットの断面構造を示した断面図である。

【図8】図6に図示されたバックライトアセンブリのランプとこれを駆動するためのインバータモジュール構成の第1実施形態を示した回路図である。

【図9】図8に図示された第1実施形態のランプとインバータモジュールの構成をより具体的に示した回路図である。

【図10】図8に図示された第1実施形態のランプの両端の電位差を説明するためのグラフである。

【図11】図6に図示されたバックライトアセンブリのランプとこれを駆動するためのインバータモジュール構成の第2実施形態を示した回路図である。

【図12】図11に図示された第2実施形態の各ランプに印加される駆動信号の位相差を示した図面である。

【図13】図6に図示されたバックライトアセンブリのランプとこれを駆動するためのインバータモジュール構成の第3実施形態を示した回路図である。

【図14】図13に図示された第3実施形態の各ランプに印加される駆動信号の位相差を示した図面である。

【図15】図6に図示された導光板及びランプユニットの断面構造の異なる形態を示した断面図である。

【図16】図6に図示されたバックライトアセンブリのランプとこれを駆動するためのインバータモジュール構成の第4実施形態を示した図面である。

【図17】図6に図示されたバックライトアセンブリのランプとこれを駆動するためのインバータモジュール構成の第5実施形態を示した図面である。

【図18】図17に図示された第5実施形態のランプとインバータモジュールの構成をより具体的に示した回路図である。

【図19】図17に図示された第5実施形態のランプとインバータモジュール構成の変形形態を示した図面である。

【図20】図6に図示されたバックライトアセンブリのランプとこれを駆動するためのインバータモジュール構成の第6実施形態を示した図面である。

【図21】図20に図示された第6実施形態のランプとインバータモジュールの構成をより具体的に示した回路図である。

【図22】本発明の望ましい実施形態に従う直下形液晶表示装置のランプユニットの断面構造を示した断面図である。

【図23】図22に図示されたランプとこれを駆動するためのインバータモジュール構成示した図面である。

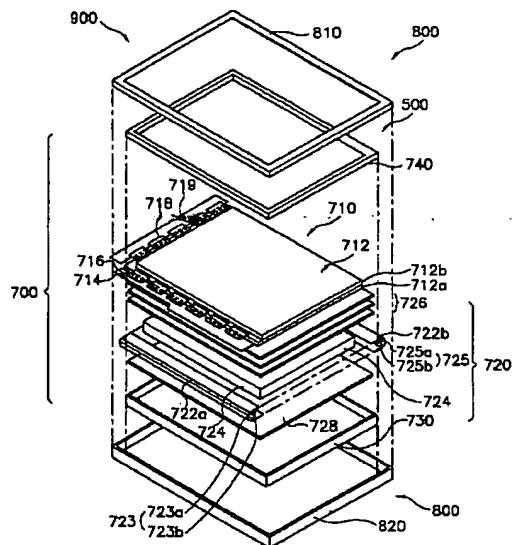
【図24】図23に図示された各ランプに印加される駆動信号の位相差を示した図面である。

【図25】図16に図示されたランプとこれを駆動するためのインバータモジュール構成の異なる形態を示した図面である。

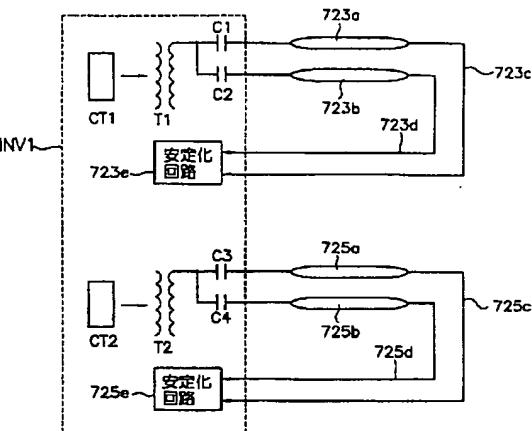
【符号の説明】

100	液晶表示装置
200	液晶表示モジュール
310	前面ケース
320	背面ケース
210	ディスプレーユニット
212	液晶表示パネル
214	データ側印刷回路基板
216	データ側テープキャリアパッケージ
218	ゲート側テープキャリアパッケージ
219	ゲート側印刷回路基板
212a	薄膜トランジスター基盤
212b	カラーフィルタ基板
225a	第3ランプ
229	安定化回路

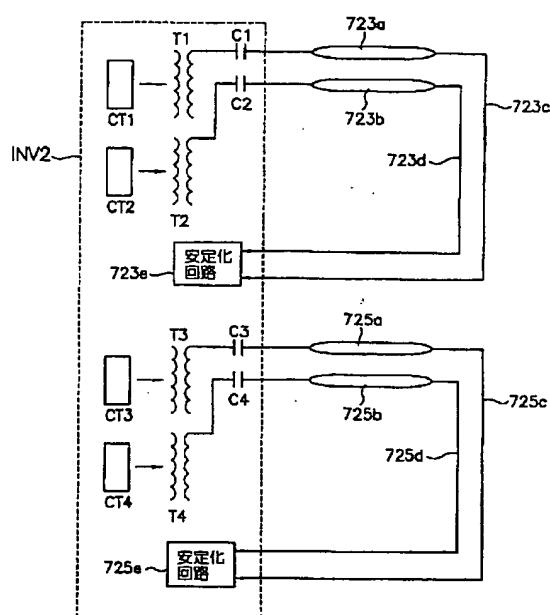
【図1】



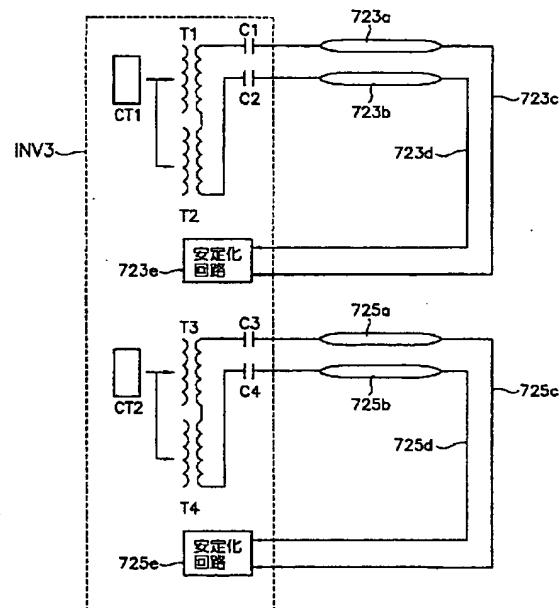
【図2】



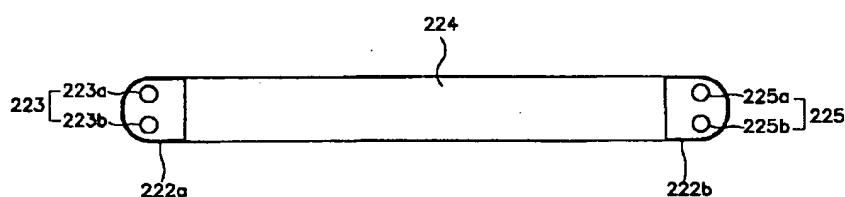
【図3】



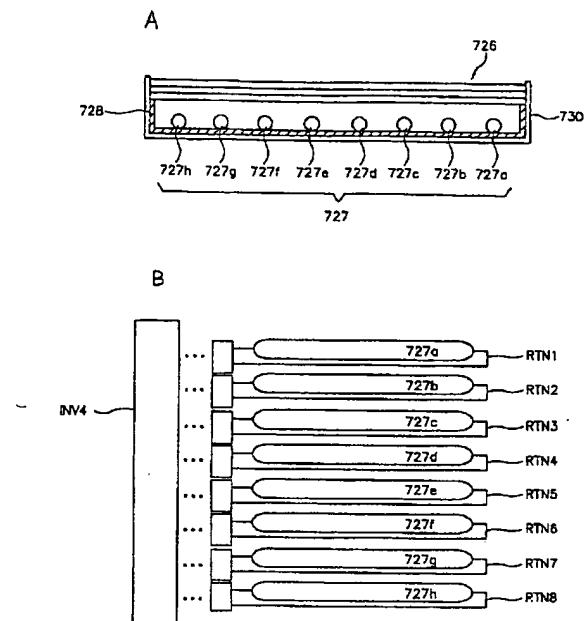
【図4】



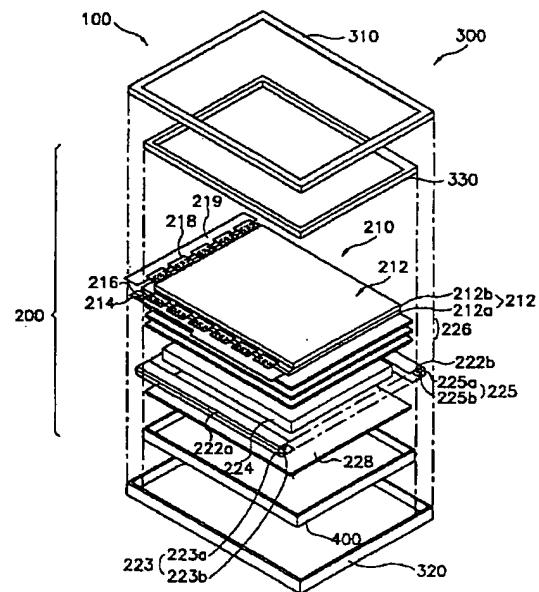
【図7】



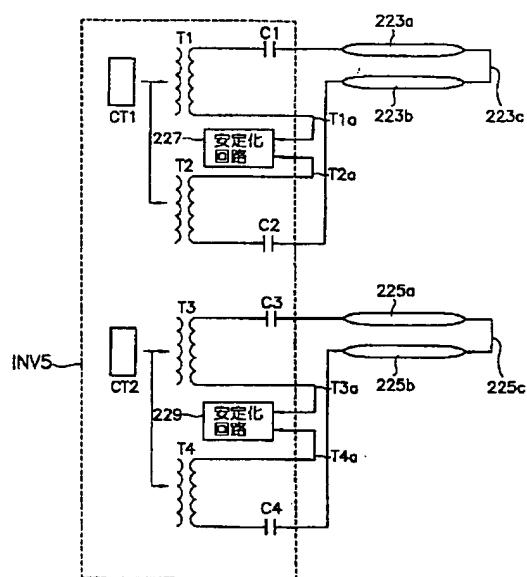
【図5】



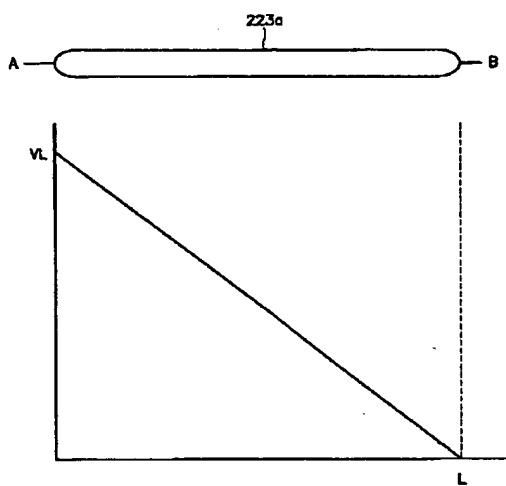
[図6]



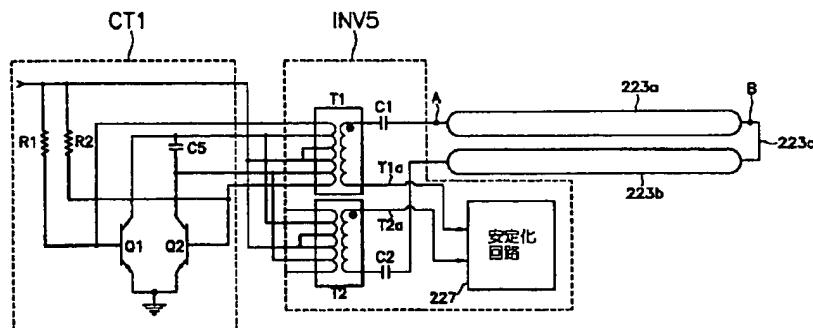
【図8】



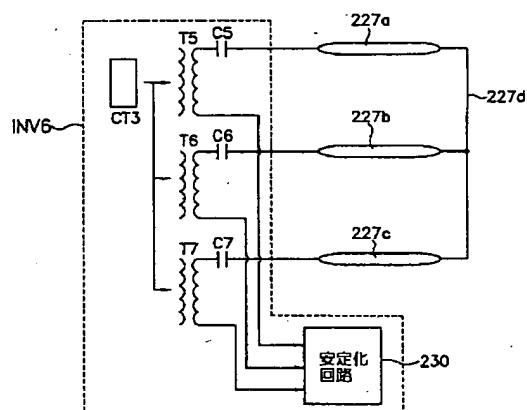
[図10]



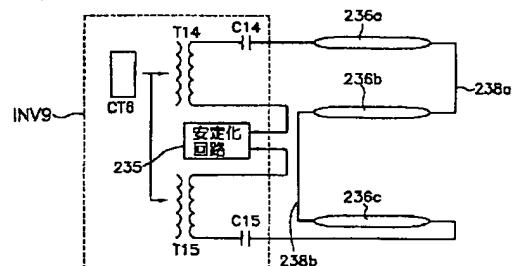
【図9】



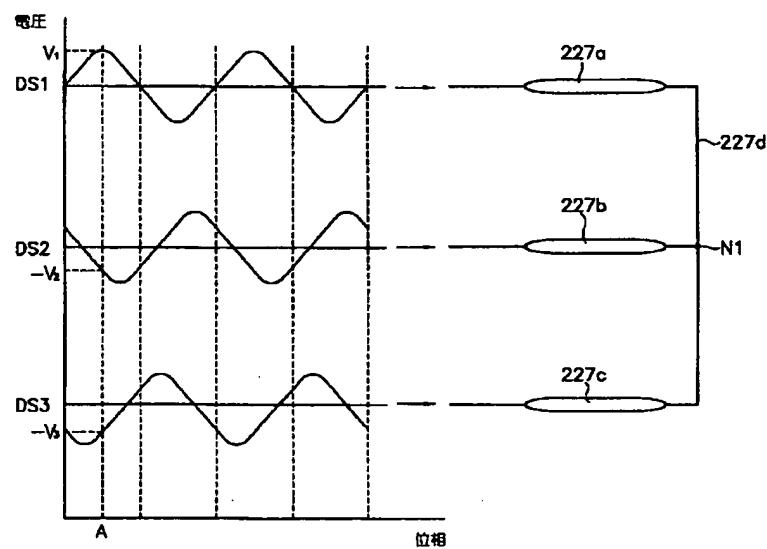
【図11】



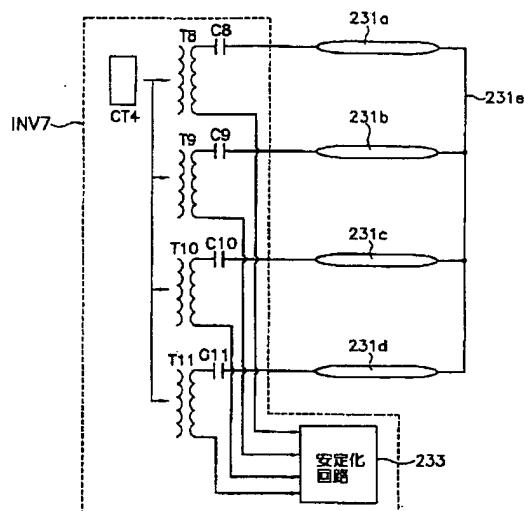
【図18】



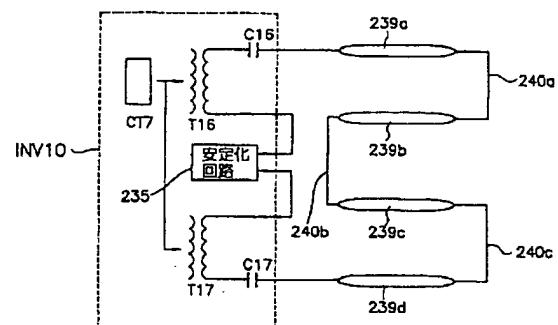
【図12】



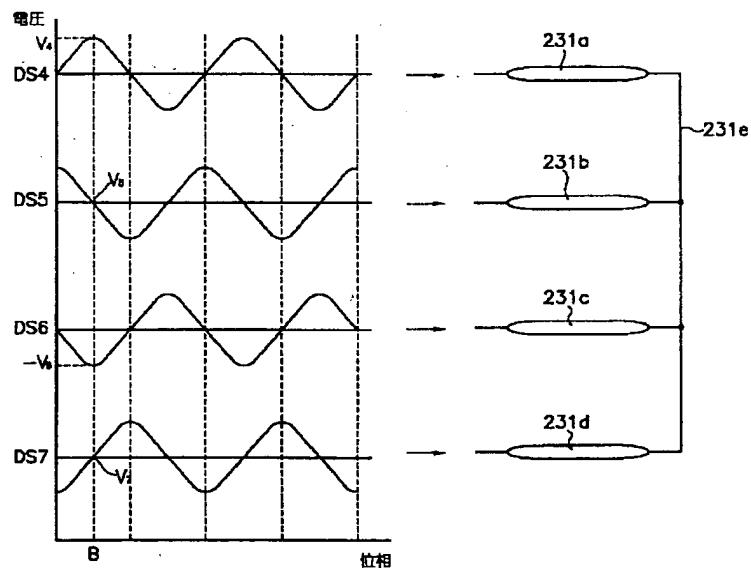
【図13】



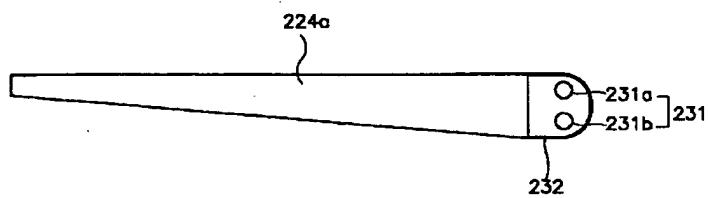
【図21】



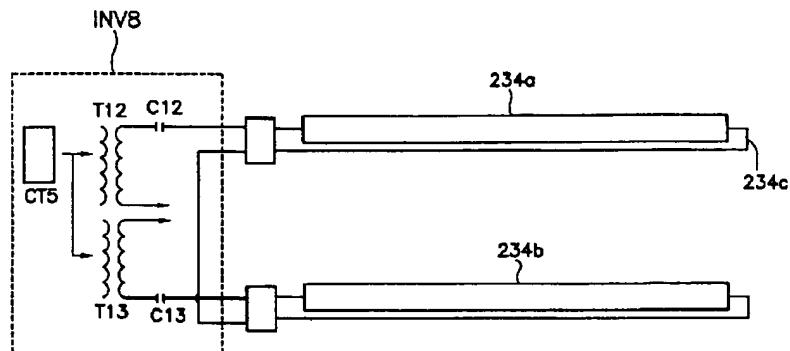
【図14】



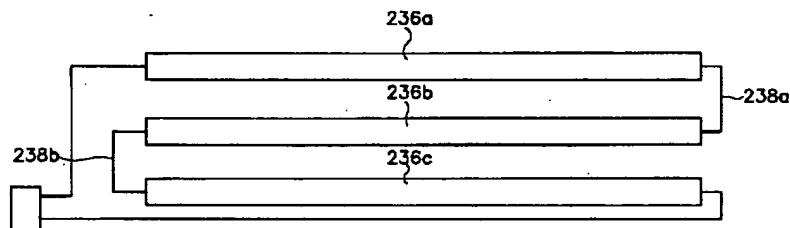
【図15】



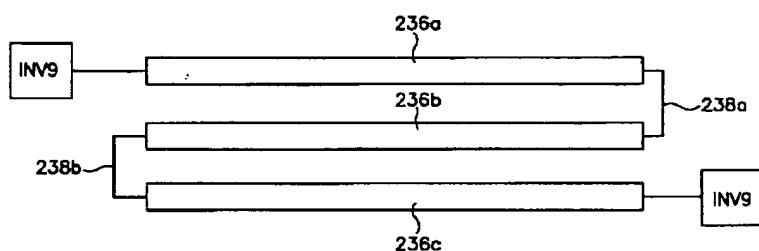
【図16】



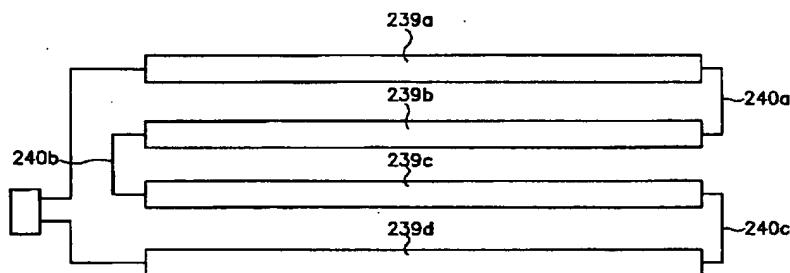
【図17】



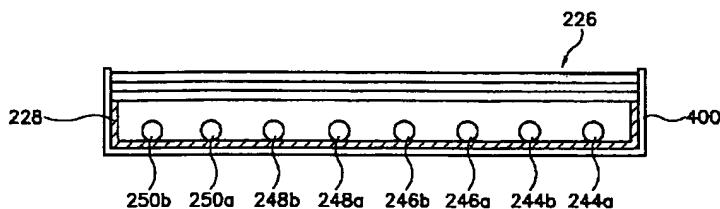
【図19】



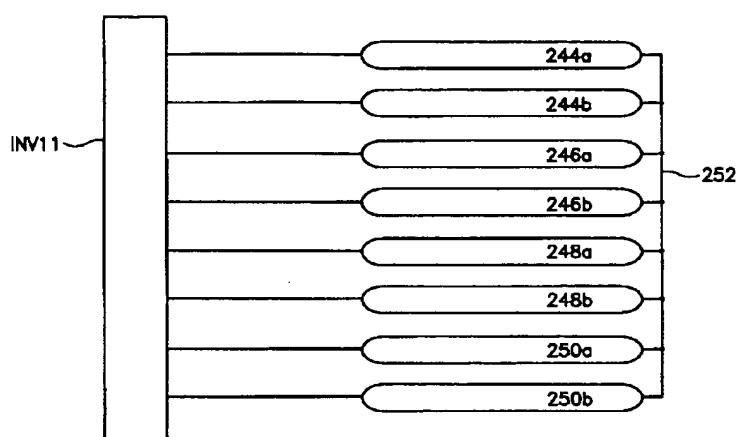
【図20】



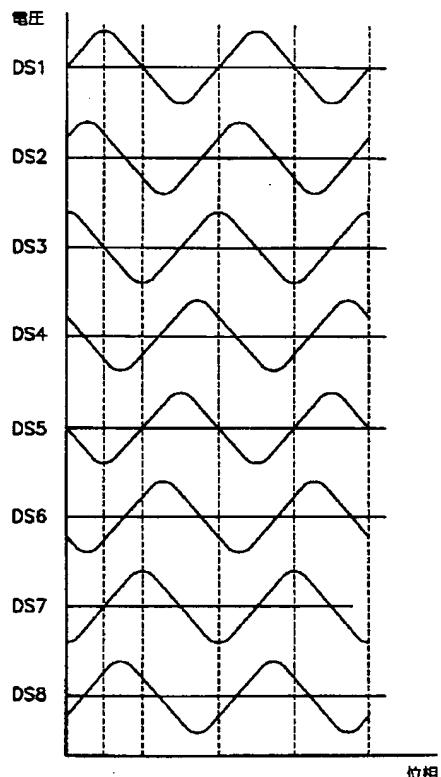
【図22】



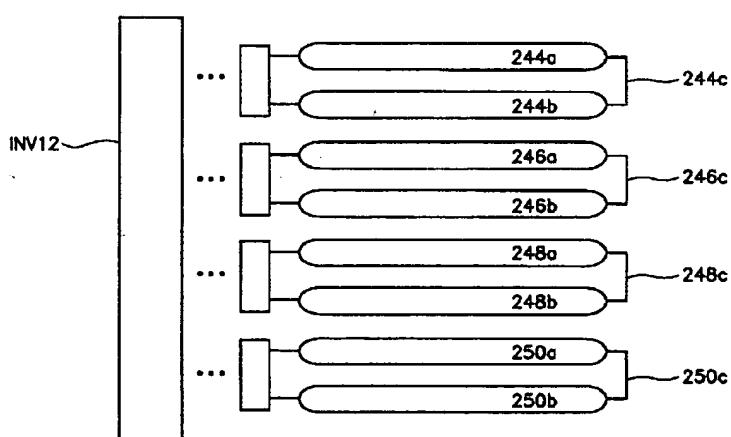
【図23】



【図24】



【図25】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
G 09 F 9/00識別記号
337
350H 05 B 41/24
// F 21 S 4/00F I
G 09 F 9/00
H 05 B 41/24
F 21 Y 103:00

マークド(参考)

337B
350Z

C

8/04
F 2 1 Y 103:00

F 2 1 S 3/02 H

F ターム(参考) 2H091 FA02Y FA14Z FA23Z FA42Z
LA11
2H093 NC42 NC52 NC62 ND07 ND42
ND54
3K072 AA01 AB02 AB03 AC02 BC03
CA16 DE03 GA01 GB01
5G435 AA17 AA18 BB12 BB15 CC12
EE02 EE13 EE25 EE32 FF06
FF12 GG24 GG26